

**PENGARUH KETEBALAN CORAN TERHADAP STRUKTUR
MIKRO, KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS HASIL
CORAN PADA PROSES PEMBUATAN BESI COR
(MENGAJI BESI COR BERGRAFIT VERMICULAR)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**



Disusun oleh :

MUHAMMAD LUKMAN KHOIRI

NIM. I 0407052

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2013

commit to user

PERSEMBAHAN

Dengan penuh ketulusan hati, karya sederhana ini ku persembahkan kepada :

ALLAH SWT

Atas segala limpahan rahmat, karunia dan segala nikmat yang terhitung..

BAPAK DAN IBU

Terimakasih yang sebesar-besarnya atas pengorbanan dan perjuangan Bapak Ibu untuk Ananda. Terimakasih atas segala kasih sayang yang Bapak Ibu berikan kepada Ananda yang tak pernah bisa Ananda balas...

KAKAK DAN ADIK TERCINTA

Terimakasih atas semua dukungan yang telah diberikan selama masa kuliah.

DIANA TEMAN TERDEKATKU

Terimakasih atas ketulusan dan kesabarannya.. Semoga Allah mewujudkan apa yang kita impikan..

TEMAN-TEMAN TMNI (07)

Terimakasih atas persahabatan, ilmu, nasehat dan bantuannya selama di kampus.. Suatu jalinan yang tidak akan pudar ditelan masa.. Semoga yang belum lulus segera menyusul yah. Bangga menjadi anggota TMNI..

MOTTO

“Dan Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka beribadah kepada-Ku.”
(QS. Adz Dzaariyaat : 56)

“....Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri...”
(QS. Ar Ra'd : 11)

“...Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu...”
(QS. Ibrahim : 7)

“ Sebaik-baiknya manusia adalah manusia yang banyak manfaatnya bagi orang-orang di sekitarnya “
(al Hadist)

“ Bergerak maju sedikit demi sedikit itu lebih baik walaupun banyak resiko yang menghampiri dari pada hanya diam menunggu sesuatu yang tak pasti menghampirimu ”

“ Jangan pernah mendengar ucapan orang lain yang mempunyai kecenderungan negatif ataupun pesimis, karena ucapan mereka akan mengambil sebagian besar mimpimu dan menjauhkannya darimu ”

“ Berlakulah tuli jika orang berkata kepadamu bahwa kamu tidak bisa menggapai cita-citamu ”



**PENGARUH KETEBALAN CORAN TERHADAP STRUKTUR MIKRO,
KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS HASIL CORAN PADA PROSES
PEMBUATAN BESI COR
(MENGKAJI BESI COR BERGRAFIT *VERMICULAR*)**

MUHAMMAD LUKMAN KHOIRI

Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Surakarta, Indonesia

E-mail : muhammadlukmankhoiri@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh ketebalan coran terhadap struktur mikro, kekerasan dan ketahanan aus besi cor pada proses pembuatan besi cor(mengkaji besi cor bergrafit *vermicular*). Proses pembuatan besi cor dilakukan dengan meleburkan besi skrap menggunakan tungku induksi sampai suhu 1450°C, selanjutnya ditambahkan magnesium 200 gram pada ladle untuk membentuk struktur *vermicular*. Variasi ketebalan coran yang diteliti adalah 10, 20, 30 dan 40 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan pada ketebalan coran 10, 20, 30 mm terbentuk grafit nodular, hanya pada ketebalan 40 mm saja mampu menghasilkan besi cor berstruktur *vermicular*, laju pendinginan sangat berpengaruh pada pembentukan grafit *vermicular*. Nilai kekerasan tertinggi pada ketebalan coran 10 mm dengan nilai kekerasan sekitar 176 HBN, sedangkan nilai terendah pada ketebalan coran 40 mm dengan nilai kekerasan sekitar 155 HBN. Pada pengujian keausan menunjukan bahwa pada ketebalan coran 40 mm memiliki ketahanan aus lebih baik dari pada ketebalan coran 10, 20, 30 mm.

Kata kunci :Besi cor, grafit *vermicular*, magnesium, fasa matrik, struktur mikro, kekerasan, keausan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Skripsi “Pengaruh Ketebalan Coran Terhadap Struktur Mikro Kekerasan Dan Ketahanan Aus Hasil Coran Pada Proses Pembuatan Besi Cor Bergrafit *Vermicular* Untuk Aplikasi Sepatu Rem Kereta Api” ini dengan baik.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam Penyelesaian Skripsi ini tidaklah mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini, terutama kepada:

1. Sang Pencipta, Allah SWT, atas segala kenikmatan dan kemudahan yang telah diberikan.
2. Bapak Didik Djoko Susilo, ST., MT, selaku pembimbing I yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Eko Surojo, S.T.,M.T. selaku pembimbing II yang telah mencurahkan segenap perhatian, bimbingan dan nasehat hingga selesainya penulisan skripsi.
4. Bapak Didik Djoko Susilo, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Bapak Wibawa Endra Juwana, S.T.,M.T. selaku pembimbing akademis yang selalu memberikan semangat dari awal masuk kuliah sampai sekarang.
6. Seluruh Dosen serta Staf di Jurusan Teknik Mesin UNS, yang telah turut mendidik penulis hingga menyelesaikan studi S1.
7. Bapak, Ibu, dan Adik atas do’a restu, motivasi dan dukungan material maupun spiritual selama penyelesaian Tugas Akhir.
8. Tim Pengecoran Fajar dan Uky terimakasih yang tak terkira untuk kalian semua. *Thank’s all*. Aku tak bisa menyelesaikan semua ini tanpa kalian.

9. Teman-teman Teknik Mesin 2007 dan seluruh kakak dan adik angkatan teknik mesin UNS. *Solidarity M forever*
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moral dan spiritual hingga terselesainya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat berguna bagi ilmu pengetahuan dan kita semua Amin.



Surakarta, Juni 2013

Muhammad Lukman K

commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Dasar Pengecoran Logam	7
2.2.2 Tungku Induksi	8
2.2.3 Cetakan Pasir	9
2.2.4 Besi Cor	11
2.2.5 Besi Cor Vermicular	14
2.2.6 Laju Pendinginan	17
2.2.7 Pengujian Keras Brinnel (<i>Brinnel Hardnes Test</i>)	19
2.2.8 Pengujian Ketahanan Aus	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat Penelitian	24
3.2 Bahan Penelitian	24
3.3 Alat Penelitian.....	24
3.4 Prosedur Penelitian	29
3.4.1 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.4.2 Tahap Persiapan.....	30
3.4.3 Tahap Pengecoran.....	30
3.4.4 Tahap Pengujian	31
3.5 Metode Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Komposisi Kimia	34
4.2 Pengujian Mikrofografi.....	35

4.3 Pengaruh Ketebalan Coran Terhadap Kekerasan	39
4.4 Pengaruh Ketebalan Coran Terhadap Ketahanan Aus.....	41

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	44
-----------------------------	----

LAMPIRAN	48
-----------------------	----



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Komposisi Hasil Peleburan Besi Cor dengan Penambahan 200 gram Magnesium	34



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Dua macam bentuk cetakan (a) cetakan terbuka (b) cetakan tertutup	8
Gambar 2.2 Tungku Induksi	9
Gambar 2.3 Tahapan pengecoran logam dengan cetakan pasir	10
Gambar 2.4 Diagram fasa besi cor	12
Gambar 2.5 Perbedaan morfologi bentuk grafit	13
Gambar 2.6 <i>Compacted</i> grafit (a) SEM foto mikro grafit, (b) <i>Optical</i> foto mikro grafit	15
Gambar 2.7 Jarak optimal dari karbon dan silikon untuk <i>compacted</i> grafit	16
Gambar 2.8 Grafik pengaruh penambahan magnesium pada pembuatan besi cor	16
Gambar 2.9 Optimum level sulfur awal sebagai fungsi jenis dan jumlah dari unsur-unsur kecil yang digunakan untuk pemadatan grafit	17
Gambar 2.10 Standar sebaran grafit	18
Gambar 2.11 Kurva karakteristik pendinginan pada grafit serpih	19
Gambar 2.12 Parameter-parameter dasar pada pengujian <i>brinell</i>	20
Gambar 2.13 Grafik tahapan keausan	22
Gambar 2.14 Skema alat uji keausan tribometer tipe <i>pin on disc</i>	23
Gambar 3.1 Pola cetakan	25
Gambar 3.2 CE meter (<i>Multi Lab Quick Cup</i>)	25
Gambar 3.3 Cup, Tuas penyangga dan kabel konektor	26
Gambar 3.4 Ladel	26
Gambar 3.5 Stroboskop dan alat pengukur suhu	26
Gambar 3.6 Termokopel dan data akuisisi suhu (ADAM)	27
Gambar 3.7 Tungku induksi	27
Gambar 3.8 Panel elektrik dapur induksi	27
Gambar 3.9 Instalasi alat penelitian tampak depan	28
Gambar 3.10 Tribometer tipe <i>pin on disc</i>	29
Gambar 3.11 Diagram alir penelitian	29
Gambar 4.1 Struktur mikro besi cor dengan ketebalan 10 mm	35
Gambar 4.2 Struktur mikro besi cor dengan ketebalan 20 mm	36
Gambar 4.3 Struktur mikro besi cor dengan ketebalan 30 mm	36
Gambar 4.4 Struktur mikro besi cor dengan ketebalan 40 mm	36
Gambar 4.5 Grafik hubungan ketebalan hasil coran dengan kekerasan <i>brinell</i>	39
Gambar 4.6 Grafik hubungan tebal coran dengan ketahanan aus	41

DAFTAR NOTASI

P	= Beban yang digunakan (kg gaya)
D	= Diameter Bola baja (mm)
d	= Diameter lekukan dalam (mm)
BHN	= <i>Brinell hardness number</i> (kg gaya/ mm ²)
V	= Volume material yang hilang (mm ³)
S	= Jarak <i>sliding</i> (mm)
F_n	= Beban normal (N)
K_d	= Koefisien keausan yang berdimensi (kg/mm ²)
H	= Kekerasan material yang mengalami keausan (kg/mm ²)
k	= koefisien keausan yang tak berdimensi



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Uji Komposisi Kimia	49
Lampiran B Data Uji CE meter	50
Lampiran C Data Uji Keras.....	51
Lampiran D Data Uji Keausan	54
Lampiran E Data Laju Pendinginan.....	55

